

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭55-103583

⑫ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和55年(1980)8月7日
G 09 F 9/00 7129-5C
G 02 F 1/133 1 1 0 7348-2H
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 反射透過体

⑮ 特 願 昭54-10773
⑯ 出 願 昭54(1979)1月31日
⑰ 発 明 者 八代弘
大阪市北区梅田1丁目8番17号
新日本電気株式会社内
⑱ 発 明 者 田中秀喜
大阪市北区梅田1丁目8番17号

新日本電気株式会社内
⑲ 発 明 者 藤井興平
大阪市北区梅田1丁目8番17号
新日本電気株式会社内
⑳ 発 明 者 野田誠
大阪市北区梅田1丁目8番17号
新日本電気株式会社内
㉑ 出 願 人 新日本電気株式会社
大阪市北区梅田1丁目8番17号

明 細 書

発明の名称

反射透過体

特許請求の範囲

- (1) 透光体の少なくとも一方の面に光を反射する被膜を施して、光を反射する部分と光を透過する部分とが交互に配置されるパターンを形成した事を特徴とする反射透過体。
- (2) 透光体の少なくとも一方の面がおりとつ又は粗面化され、この面に前記光を反射する被膜が金属性反射材で被層形成された特許請求の範囲第1項記載の反射透過体。
- (3) 透光体の前記表面は透光性平板上にビーズを付着して形成した特許請求の範囲第2項記載の反射透過体。
- (4) 透光体が少なくともその一方の面に粘着層を有する粘着性フィルムで形成され、このフィルムに膜層性を付与した特許請求の範囲第1項記載の反射透過体。
- (5) 透光体が光源の発光面又はこの光源と一体の発

光面を形成し、前記光源からの光を所定の透過率で透光させる特許請求の範囲第1項記載の反射透過体。

発明の詳細な説明

本発明は反射透過体、特に液晶表示装置の光面部に用いて表示部コントラストを改善するに好適な反射透過体に関する。

一般に、液晶表示装置は液晶自体が発光しないため、外部からの光や内部光源による補助光を有効に利用することが必要である。例えば、ディジタルウォッチでは、液晶セルの背面電極の後に反射膜を設けて外界の光をこの反射膜で反射するもの(反射型)や、豆ランプ等の内部光源を背面部に設けてこの光源の光を液晶セルに透過させるもの(透過型)がある。又、半透明膜例えば、光を透過する金属薄膜やスリガラス等を液晶セルと背面光源の間に介在して、昼間は外界からの光をこの半透明膜で反射させ、夜間は内在の内部光源からの光をこの半透明膜に透過させるもの(反射透過型)も提案されている。しかしながら、外部か

らの光の反射と背面に設ける内在光源からの光の透過の両者を満足させる半透明膜を製造することは困難であり、反射性のよいものは透過性が低く、従って背面光源を利用した時の液晶セルのコントラストが得にくい。又、逆に透過性のよいものは反射性が低く、従って外部からの光を利用した時液晶セルのコントラストが得にくい等の欠点があった。従って、この反射と透過が適切且つ確実に

得られてコントラストの良好な反射透過型の液晶表示装置を提供できるような反射透過体が求められていた。

本発明は上記の点に鑑み提案されたものであり、外界光に対する適切な反射と背面内部光源の光の適切な透過との両者を満足させる反射透過体、特にコントラストの優れた液晶表示装置を備えるに好適な反射透過体を提供することにある。

本発明に係る反射透過体は、透光体上に光を反射する部分と光を透過する部分とが形成されていて、これらの部分が透光体面上に交互に配置した反射する部分のパターンで形成される。すなわち、

- 3 -

第1図は本発明に係る反射透過体(1)を用いてコントラストを改善した液晶表示装置である。この表示装置は、反射透過体(1)の上面に液晶セル(2)と下面にEL光源やランプ等の背面光源(3)が積層されて形成されている。液晶セル(2)は、例えば、ネマチック液晶の動的散乱効果(DSM)を利用した液晶セルで、内面に所望のパターンをした透明電極を有する2枚のガラス板の間に液晶層を介在させ、ガラス板の周辺を封着したものであり、透明電極に駆動信号を印加することにより信号の印加された電極間の液晶が光を散乱し、白濁して電極パターンに応じた表示をせしめるものである。かかる構成の液晶表示装置は、液晶自体が発光しないため、外界の光をこの反射透過体(1)で反射させ、又外界からの光のない夜間や暗所に於いては、背面光源(3)の光をこの反射透過体(1)に透過して、コントラストを得るものである。

反射透過体(1)は、第2図に示すように、一方の表面が波形状に粗面形成された透明なガラスあるいは樹脂からなる透光体(4)をベースとしている。

特開 昭55-103583(2)

この反射透過体は、外界からの光を反射する部分と光源からの光を透過する部分が別々に分布して形成される。従って、上記光を反射する部分と光を透過する部分の面積比を適当に選択することにより、反射性と透過性を任意に且つ確実に設定することが出来る。

一方、前記透光体の表面をでこぼこのかうとつ面に形成することにより又は粗面化して反射光を乱反射させ透過光を散乱させることが出来、このような反射透過体を用いることによって液晶表示装置のコントラストを向上できる。更に、不透明の反射透光体は透光体として粘着性テープを用いることにより、光源や液晶セルに粘着して直接取り付け使用することが出来るので、例えば、液晶表示装置の組立を容易とする反射透過体が得られる。更には、かかる構成の反射透過体を電圧発光灯(EL)装置の発光部に用いることにより、コントラストの優れた液晶表示装置が得られる。

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳述する。

- 4 -

透光体(4)の粗面(5)上にはアルミニウムやクロミウムの金属膜反射パターンを以て光を反射する被膜(6)が被覆形成されている。この金属性反射被膜(6)は、反射に適するよう表面が平滑な金属光沢をもって形成され、例えば真空蒸着法で0.5乃至数μmの厚さで被覆される。従って、透光体(4)の金属被覆された部分は、外界や背面光源からの光は実質的に透過されず、光を反射する部分(7)となり、金属被膜(6)の被覆されない部分は光を透過する部分(8)となる。この金属被膜(6)のパターンは、例えば金属被膜(6)が、第3図に示す正形状に被覆されたパターン(9)、第4図に示す長形状に被覆されたパターン(10)、第5図に示す格子状に被覆されたパターン(11)、及び第6図に示す脈絡状に被覆されたパターン(12)など種々のものが用いられるがいづれも金属被膜(6)が被覆され光を反射する部分(7)と光を透過する部分(8)が交互に配置されたパターンが形成される。

本発明の反射透過体(1)は上記のような構成であるから、第1図に示すような液晶表示装置に組み

込んで使用すると、液晶セル(2)を透過した外来光はこの反射透過体(1)に照射される。そして透光体(4)の端面(5)上に被層形成された金属被膜(6)の光を反射する部分(7)に照射された光は、この部分で反射されて液晶セル(2)のコントラストを得る。一方、背面光源(3)より発せられる光は、透光体(4)の光を透過する部分(8)を透過して両面に液晶セル(2)のコントラストを得る。

以上のように外来光利用時の液晶セル(2)のコントラストは透光体(4)の光を反射する部分(7)の面積に又、背面光源(3)の光を利用時の液晶セル(2)のコントラストは透光体(4)の光を透過する部分(8)の面積に依存する。従って、これら光を反射する部分(7)及び透過する部分(8)の割合が所望の値になるよう金属被膜(6)のパターンを設けることによりこれらのコントラストを任意に設定することが出来る。

又、ここで特に注目すべき点は、前記光を透過及び反射する部分(7)(8)は夫々透光体(4)の端面(5)に形成されているため、この端面成形面で光が乱反射され液晶セル(2)を明るくし、コントラストが高め

ビーズ(14)を配置し熱処理又は押付材で容易に溝ることが出来る。

第8図は本発明の更に別の実施態様で、粘着性テープを用いた反射透過体(20)が示されている。図に於いて、(21)は表面に粘着材(22)が被覆された粘着性テープからなる透光体であり、その粘着材(22)の表面には金属被膜(23)が、第2図の反射透過体(1)と同様に、パターンを以って被層形成されている。かかる構成の反射透過体(20)は、金属被膜(23)が被層される部分が光を反射する部分(24)及び金属被膜(23)が被層されない部分が光を透過する部分(25)となり、金属被膜(6)のパターンを設定することにより第2図の反射透過体(1)と同様に光の反射性や透過性を任意に設定することが出来る。又、かかる粘着の反射透過体(20)は、その表面に粘着材(22)が被覆されて液晶セル等に粘着して使用出来、又テープであるため、表示装置全体を薄くすることが出来る。

第9図は、第2図で得られた反射透過体(1)をEL発光の発光面に用いたEL発光への応用の一例を

られることである。

第7図は本発明の他の実施態様であり、ビーズを用いて作った反射透過体(10)が示されている。この反射透過体(10)の透光体(11)は平面状のガラス又は樹脂等の平坦な基板(13)の一方の面に被覆されたガラス又は樹脂製の微細なビーズ(14)から構成されている。すなわち、第2図に示された反射透過体(1)の透光体(4)の端面(5)は、この具体例に於いては、基板(13)上には、等間隔に配置されたビーズ(14)が融着又は粘着等の手段により形成されて得られたものである。次に、このように形成して得られた端面(15)上には、各ビーズ(14)の外方側外面と、ビーズ(14)間の基板(13)の間隙部表面に金属被膜(16)が被層形成されている。

この様に形成された反射透過体(10)は、端面(15)上の金属被膜(16)が被層された部分が光を反射する部分(17)となり、又金属被膜(16)の被層されない部分が光を透過する部分(18)となつて、前述の反射透過体と同様の効果を得る。かかる透光体(11)は、平面状のガラス等の基板(13)上にガラス

示したもので、(31)は一方の電極層(32)、(33)間に介在された、たとえば酸化亜鉛などからなる電界発光層で、この発光層(31)と各電極層(32)(33)との間には必要に応じて絶縁層(図示せず)が設けられており、これらの各層は、たとえば、透光体(34)の表面(35)に電極(32)側から順次蒸着法などで形成される。

透光体(34)の表面(35)に隣接する電極層(32)は、酸化インジウムなどから形成される透明電極層であり、他の電極層(33)は、上記と同様透明電極層であるかあるいはアルミニウムなどの金属蒸着膜からなる不透明電極層であってもよい。透光体(34)は、例えば第2図で得られる反射透過体(1)が用いられて、その粗表面(36)上には金属被膜(37)がパターンを以って形成されて、光を反射する部分(38)及び光を透過する部分(39)が形成されている。

このような構成にれば、電極層(32)(33)間に電圧を印加したとき電界発光層(31)から放射される光は、透明な電極層(32)を介して透光体

(34)に通ずる。この透光体(34)内に入射した光は、透光体(34)の粗表面(36)の光を透過する部分(39)を透過してこの部分で乱反射し、この上に設置された液晶セル(40)(点線で示す)のコントラストのよい導かれた背面光源が得られる。又背面光源を利用しないで外来光を利用するときは、液晶セル(40)を透過した外光は、粗表面(36)に形成された光を反射する部分(38)で乱反射され、同様に液晶セル(40)の良好なコントラストを得ることが出来る。

本実施例は上記の通り、第2図の如き反射透過体を用いた液晶表示装置の断面図に一体形成したから、コントラストの優れた液晶セル用の良好な導光が得られ、スペースの限られた薄型ディスプレイ装置等に好適な液晶表示装置が作ることが出来る。

本発明は以上のように透光体に光を反射する部分と光を透過する部分を交互に配置した構造にしたから、液晶表示装置の外光の反射と背面光源の光の透過を任意に設定出来る効果を有する。又これらの部分を透光体の表面上に形成したから光を

特開 昭55-103583(4)

乱反射させ、照度の明るいコントラストの良好な反射透過体が提供出来たものである。

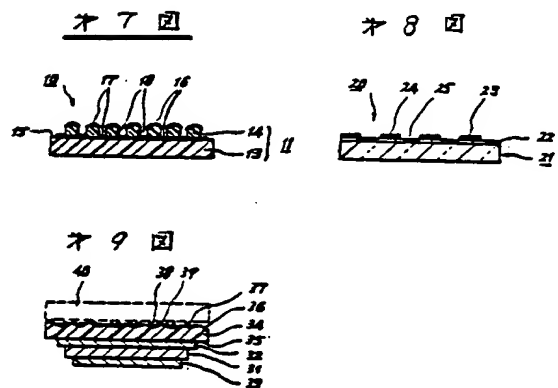
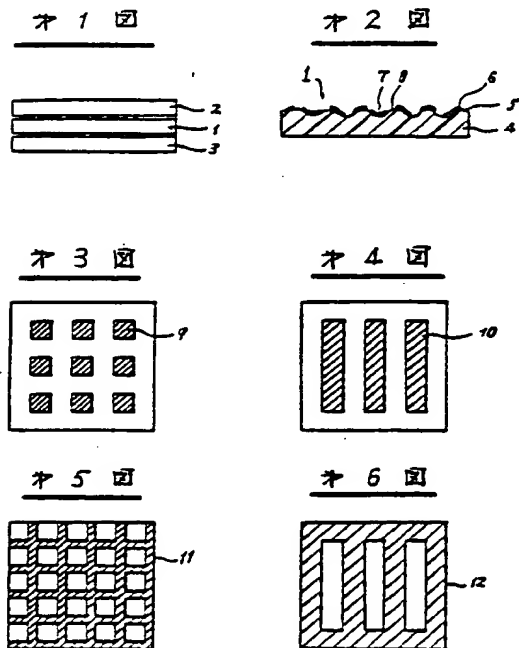
図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る反射透過体を用いた液晶表示装置の断面図、第2図は本発明の反射透過体の断面図、第3図乃至第6図は第2図の金属膜の 패턴の正面図で第3図は正形状金属パターン、第4図は長形状金属パターン、第5図は格子状金属パターン、第6図は縦線状金属パターン、第7図は本発明の別の実施例としてビーズを用いた反射透過体の断面図、第8図は本発明の別の実施例として粘着性テープを用いた反射透過体の断面図、第9図は第2図を用いた液晶表示装置の断面図である。

- 1、10、20……… 反射透過体 4、11、21、34……… 透光体
5、15、36……… 粗面 6、23、37……… 金属膜
7、17、24、38……… 光を反射する部分
8、18、25、39……… 光を透過する部分
9、10、11、12……… パターン 13……… 基板
14……… ビーズ 31……… 粘着剤 32、33……… 電極

特許出願人 株式会社日本電気

- 12 -



SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 55-103583

Laid-open publication date: August 7, 1980

Title of the Invention: Reflective and transmissive body

Application No. 54-10773

Filing date: January 31, 1979

Inventors: H. YASHIRO et al.

Applicant: Shin Nihon Denki Kabushiki Kaisha

Specification

Title of the Invention: Reflective and transmissive body

Claims

(1) A reflective and transmissive body, which is formed as a result of providing a film for reflecting light on at least one surface of a light transmissive body, wherein a pattern having a light-reflective portion and a light-transmissive portion alternately arranged is formed.

(2) A reflective and transmissive body according to claim 1, wherein at least one surface of the light transmissive body is provided with concave and convex portions or is roughened, and the film for reflective the light formed of a metal reflective material is applied to this surface.

(3) A reflective and transmissive body according to claim 2, which is formed by applying beads to the roughened body of the light transmissive body or a light transmissive flat plate.

(4) A reflective and transmissive body according to claim 1, wherein the light transmissive body is formed of a viscous

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

film having a viscous layer on at least one surface thereof, and the film is provided with an adhering property.

(5) A reflective and transmissive body according to claim 1, wherein the light transmissive body forms a light emitting surface of a light source or a light emitting surface integral with the light source, and light from the light source is transmitted through the reflective and transmissive body at a prescribed transmittance.

Detailed Description of the Invention

The present invention relates to a reflective and transmissive body, especially a reflective and transmissive body which is preferably used for a light source section of a liquid crystal display device to improve the contrast of a display section.

A liquid crystal display device is generally required to effectively utilize external light or assisting light generated by an internal light source, since a liquid crystal itself does not emit light. For example, digital watches are available in a type in which a reflective film is provided behind a rear electrode of the liquid crystal cell so that external light is reflected by the reflective film (reflection type), or in a type in which an internal light source such as a fairy lamp is provided in a rear section so that the light from this light source is transmitted through the liquid crystal cell (transmission type). In another digital watch which has been proposed, a semi-transparent film formed of, for example, a metal thin film or frosted glass which is transmissive of light is interposed between the liquid crystal cell and the rear light source. In daytime, external light is reflected by this semi-transparent film, and in nighttime, light from the

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Y ur Ref.: 829-583

internal light source is transmitted through this semi-transparent film (reflective and transmissive type). However, it is difficult to produce a semi-transparent film which satisfactorily provides both the reflection of the external light and the transmission of the light from the internal light source. A film having a high reflectance has a poor transmittance, and thus is unlikely to provide a good contrast of the liquid crystal cell when the rear light source is used. Conversely, a film having a high transmittance has a poor reflectance, and thus is unlikely to provide a good contrast of the liquid crystal cell when the external light is used. Accordingly, a reflective and transmissive body, which can provide a reflective and transmissive type liquid crystal display device providing reflection and transmission appropriately and securely and providing a high contrast, has been demanded.

The present invention, made in light of the above-described points, provides a reflective and transmissive body satisfactorily providing both appropriate reflection of external light and appropriate transmission of light from the rear internal light source, and in particular to a reflective and transmissive body preferable for obtaining a liquid crystal display device having a high contrast.

A reflective and transmissive body according to the present invention includes a light-reflective portion and a light-transmissive portion on a light transmissive body. These portions are formed by patterning a reflective film on a surface of the light transmissive body, such that the light-reflective portion and the light-transmissive portion are alternately arranged. In other words, this reflective and transmissive body includes a portion for reflecting external light and a portion for transmitting light from a

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

light source, which are separately distributed. Accordingly, by appropriately selecting the area ratio of the light-reflective portion and the light-transmissive portion, the reflectance and the transmittance can be arbitrarily and securely settled.

By forming the surface of the light transmissive body so as to have concave and convex portions or by roughening the surface, the reflected light can be diffused and the transmitted light can be scattered. Use of such a reflective and transmissive body can improve the contrast of the liquid crystal display device. A reflective and transmissive body of the present invention can be used in the state of directly adhering to the light source or the liquid crystal cell, as a light transmissive body, using a viscous tape. Therefore, a reflective and transmissive body which can facilitate the assembly of a liquid crystal display device can be obtained. In addition, use of a reflective and transmissive body having such a structure on the light emitting side of an electroluminescence lamp (EL) device provides a liquid crystal display device having a high contrast.

Hereinafter, examples of the present invention will be described in detail with reference to the figures.

Figure 1 is a liquid crystal display device having an improved contrast by use of a reflective and transmissive body (1) according to the present invention. This display device includes a liquid crystal cell (2) disposed on a top surface of the reflective and transmissive body (1) and a rear light source (3) such as an EL device, a lamp or the like disposed on a bottom surface of the reflective and transmissive body (1). These components are stacked. The

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Y ur Ref.: 829-583

liquid crystal cell (2) utilizes, for example, a dynamic scattering effect (DSM) of a nematic liquid crystal material. The liquid crystal cell (2) includes two glass plates each having a desirably patterned transparent electrode on an inner surface thereof, and a liquid crystal layer interposed therebetween. The perimeters of the glass plates are sealed. By applying a driving signal to the transparent electrodes, a portion of the liquid crystal layer corresponding to the electrodes provided with the signal scatters light, and appears white. Thus, a display corresponding to the electrode pattern is provided. The liquid crystal itself does not emit light. Accordingly, with the liquid crystal display device having such a structure, external light is reflected by the reflective and transmissive body (1), or at nighttime or in a dark place with no external light, light from the rear light source (3) is transmitted through the reflective and transmissive body (1). Thus, the contrast is obtained.

As shown in Figure 2, the reflective and transmissive body (1) includes, as a base, a light transmissive body (4) formed of transparent glass or resin. One surface of the light transmissive body (4) is roughened so as to have a wave-shaped cross-section. On the rough surface (5) of the light transmissive body (4), a film (6) having a metal reflective pattern of aluminum or chromium for reflecting light is applied. This metal reflective film (6) is formed to have a metallic burnish smooth surface so as to be suitable for reflection. For example, the metal reflective film (6) is formed to have a thickness of 0.5 μm to several micrometers by vacuum vapor deposition. Accordingly, the metal-coated portion (7) of the light transmissive body (4) does not substantially transmit external light or light from the rear light source, but reflects light. The non-coated

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your R f.: 829-583

portion (8) of the metal film (6) transmits light. As the pattern of the metal film (6), various patterns including a square pattern (9) shown in Figure 3, a rectangular pattern (10) shown in Figure 4, a lattice pattern (11) shown in Figure 5, and a vertical stripe pattern (12) shown in Figure 6 are usable. Whatever pattern may be used, the pattern includes a light-reflective portion (7) because of the metal film (6) applied thereto and a light-transmissive portion (8) alternately arranged.

The reflective and transmissive body (1) of the present invention has the above-described structure. Therefore, when the reflective and transmissive body (1) is incorporated into a liquid crystal display device shown in Figure 1, external light transmitted through the liquid crystal cell (2) is directed to the reflective and transmissive body (1). The light directed to the light-reflective portion (7) of the metal film (6) applied to the rough surface (5) of the reflective and transmissive body (4) is reflected by the portion (7). Thus, the liquid crystal cell (2) provides a contrast. Light emitted from the rear light source (3) is transmitted through the light-transmissive portion (8) of the reflective and transmissive body (4). Thus, similarly, the liquid crystal cell (2) provides a contrast.

As described above, the contrast provided by the liquid crystal cell (2) when external light is used depends on the area of the light-reflective portion (7) of the reflective and transmissive body (4). The contrast provided by the liquid crystal cell (2) when light from the rear light source (3) is used depends on the area of the light-transmissive portion (8) of the reflective and transmissive body (4). Accordingly, by providing the pattern of the

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

metal film (6) such that the ratio of the light-reflective portion (7) and the light-transmissive portion (8) is a desired value, the contrast can be arbitrarily set. What should be noted here is that the light-reflective portion (7) and the light-transmissive portion (8) are each formed on the rough surface (5) of the reflective and transmissive body (4), and therefore, the light is diffused by the rough surface so as to brighten the liquid crystal cell (2), thus improving the contrast.

Figure 7 shows another example of the present invention, which is a reflective and transmissive body (10) formed using beads. A light transmissive body (11) of the reflective and transmissive body (10) is formed of glass or resin fine beads (14) applied to one surface of a planar, flat substrate (13) formed of, for example, glass or resin. In other words, in a specific example, the rough surface (5) of the light transmissive body (4) of the reflective and transmissive body (1) shown in Figure 2 is obtained as a result of forming the beads (14) arranged at substantially even intervals on the substrate (13) by means of fusion, pasting, or the like. On the rough surface (15) formed in this manner, a metal film (16) is formed on an outer surface of the beads (14) and the surface of the substrate (13) between the beads (14).

In the reflective and transmissive body (10) having such a structure, a portion of the rough surface (15) which is coated with the metal film (16) is a light-reflective portion (17), and a portion of the rough surface (15) which is not coated with the metal film (16) is a light-transmissive portion (18). Thus, substantially the same effect is provided as that of the reflective and transmissive body described above. Such a light

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

transmissive body (11) can be easily obtained by placing the glass beads (14) on the planar substrate (13) formed of glass or the like and performing heat treatment or using an adhesive.

Figure 8 shows still another embodiment of the present invention, which is a reflective and transmissive body (20) using an adhesive tape. In this figure, reference numeral (21) represents a light transmissive body formed of an adhesive tape having an adhesive layer (22) formed on a surface thereof. To a surface of the adhesive material (22), a metal film (23) is applied in a pattern as in the reflective and transmissive body (1) of Figure 2. In the reflective and transmissive body (20) having such a structure, a portion coated with the metal film (23) is a light-reflective portion (24), and a portion not coated with the metal film (23) is a light-transmissive portion (25). By selecting the pattern of the metal film (6), the reflectance and the transmittance of light can be arbitrarily set as in the reflective and transmissive body (1) of Figure 2. The reflective and transmissive body (20) having such a structure has the adhesive layer (22) formed on a surface thereof, and thus can be used in the state of adhering to a liquid crystal cell or the like. Since the reflective and transmissive body (20) is a tape, the entire display device can be thin.

Figure 9 shows an application of the reflective and transmissive body (1) obtained as shown in Figure 2, which is used on the light emitting side of an EL device. Reference numeral (31) represents an electroluminescence lamp (EP) layer interposed between a pair of electrode layers (32) and (33). The electroluminescence lamp (EP) layer (31) is formed of, for example, zinc sulfide. Between

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Y ur Ref.: 829-583

the light emitting layer (31) and each electrode layer (32), (33), an insulating layer (not shown) is provided when necessary. Each of these layers is formed sequentially from the side of the electrode layer (32) on, for example, a surface (35) of a light transmissive layer (34) by vapor deposition or the like.

The electrode layer (32) adjacent to the surface (35) of the light transmissive layer (34) is a transparent electrode formed of, for example, indium oxide. The other electrode layer (33) may be a transparent electrode layer like the electrode layer or may be a non-transparent electrode layer formed of a metal vapor deposited film formed of, for example, aluminum. The light transmissive layer (34) is formed using, for example, the reflective and transmissive body (1) obtained as shown in Figure 2. On a rough surface of the reflective and transmissive body (34), a metal film (37) is formed in a pattern, so that a light-reflective portion (38) and a light-transmissive portion (39) are formed.

According to such a structure, the light released from the electroluminescence device (31), when a voltage is applied between the electrode layers (32) and (33), is transmitted through the electrode layer (32) and reaches the light transmissive body (34). The light incident on the light transmissive body (34) is transmitted through the light-transmissive portion (39) of the rough surface (36) of the light transmissive body (34) and randomly diffused by the light-transmissive portion (39). Thus, a good rear light source providing a superb contrast for a liquid crystal cell (40) (indicated with dashed line), which is provided on the light transmissive body (34), is obtained. When using external light without using th rear light

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

source, the external light transmitted through the liquid crystal cell (40) is randomly diffused by the light-reflective portion (38) on the rough surface (36). Similarly in this case, the liquid crystal cell (40) provides a good contrast, similarly.

As described above, in this example, the reflective and transmissive body as shown in Figure 2 is integrally formed on the light emitting side of the EL device. Therefore, an EL device for a liquid crystal cell providing a high contrast is obtained, and a liquid crystal display device suitable for a thin digital watch having a limited space can be produced.

According to the present invention, as described above, a light-reflective portion and a light-transmissive portion are alternately provided on a light transmissive body. Therefore, the reflection of external light and the transmission of light from a rear light source of a liquid crystal display device can be arbitrarily selected. Since these portions are formed on a rough surface of the light transmissive body, a reflective and transmissive body for randomly diffusing light so as to provide a high luminance and a high contrast can be provided.

Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a vertical cross-sectional view of a liquid crystal display device using a reflective and transmissive body according to the present invention; Figure 2 is a vertical cross-sectional view of a reflective and transmissive body according to the present invention; Figures 3 through 6 are plan views of a metal film in Figure 2, wherein Figure 3 shows a square pattern, Figure 4 shows a rectangular pattern, Figure 5 shows a lattice pattern, and

SHUSAKU YAMAMOTO

U.S. Patent Application S.N. 09/927,547

Your Ref.: 829-583

Figure 6 shows a vertical stripe pattern; Figure 7 is a vertical cross-sectional view of a reflective and transmissive body using beads according to another example of the present invention; Figure 8 is a vertical cross-sectional view of a reflective and transmissive body using a viscous tape according to still another example of the present invention; and Figure 9 is a vertical cross-sectional view of an EL device using Figure 2.

1, 10, 20 ... reflective and transmissive body; 4, 11, 21, 34 ... light transmissive body; 5, 15, 36 ... rough surface; 6, 23, 37 ... metal film; 7, 17, 24, 38 ... light-reflective portion; 8, 18, 25, 39 ... light-transmissive portion; 9, 10, 11, 12 ... pattern; 13 ... substrate; 14 ... beads; 31 ... electroluminescence lamp layer; 32, 33 ... electrode

